

## 拡幅工事における外ケーブルの追加緊張について

川田建設 (株) 正会員 ○村上 賢二  
 中日本高速道路 (株) 矢吹 太一  
 川田建設 (株) 千竈康士郎  
 川田建設 (株) 正会員 今井 平佳

### 1. はじめに

大畑橋 (上り線) は、裾野市 (STA. 37+72.400～STA. 38+51.100) に位置し (図-1)、市道 2080 号線をまたぐ PC ストラット付き 2 径間連続箱桁橋である (図-2, 3)。本工事は暫定系で施工された箱桁橋の拡幅工事であった。拡幅を行うために、外ケーブルの追加緊張が必要であったため、狭いスペースで緊張を可能とする小型のジャッキを開発し、外ケーブルとしてに亜鉛メッキマルチケーブルを使用して緊張を行ったので、その報告をする。



図-1 工事箇所

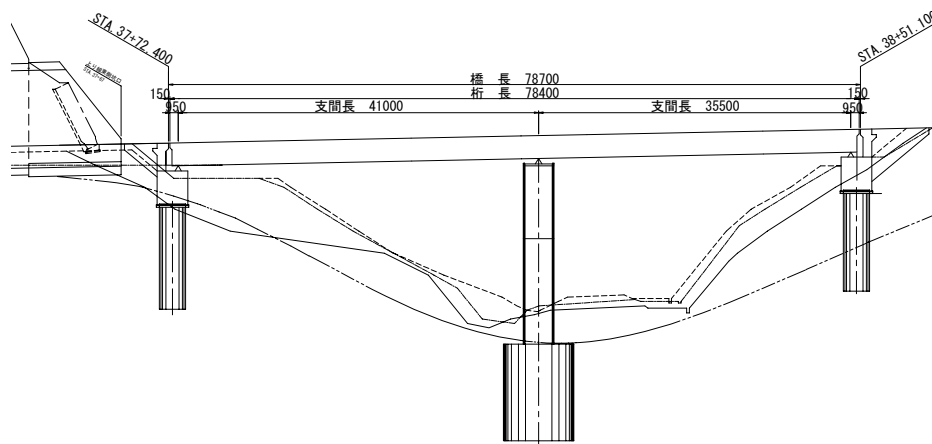


図-2 側面図

### 2. 橋梁概要

橋 梁 名 : 第二東名高速道路 大畑橋 (上り線)  
 工事場所 : 静岡県裾野市  
 発 注 者 : 中日本高速道路 (株) 東京支社  
 施 工 者 : 川田建設 (株)  
 工 期 : 平成 20 年 12 月～平成 23 年 4 月  
 構造形式 : PC ストラット付 2 径間連続箱桁橋 (拡幅)  
 橋 長 : 78.700m  
 支 間 長 : 41.000m+35.500m  
 有効幅員 : 16.500m (完成系)  
 PC 鋼材 : 19S15.2

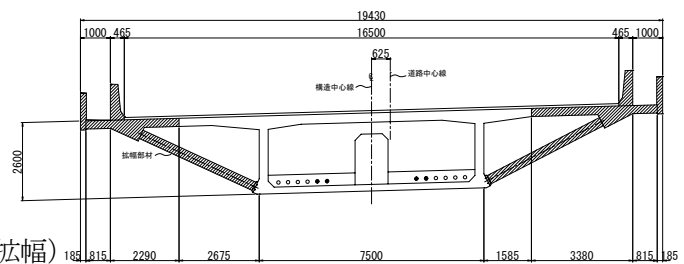


図-3 断面図

### 3. 緊張方法の検討

#### 3.1 当初計画

当初計画では、将来拡張時には、通常のジャッキでは桁端部が狭くて使用出来ないため、シングルストランド用の緊張ジャッキを使用して、桁端部の狭いスペース (写真-1) で追加緊張を行う計画となっていた。緊張方法としては、PCケーブルを19本挿入し、1本ずつ緊張する計画であった。また、緊張済みのPCケーブルが多くなるに従い、偏向部でのPCケーブル相互の摩擦が増大することを考慮し、20%ずつ緊張力を上げながら全本数を5回繰り返して緊張する計画となっていた。



写真-1 桁端部遊間の状況

#### 3.2 完成系施工時

当初計画の1本ずつの緊張では、偏向部でのPCケーブル相互の摩擦が増大することで緊張管理が複雑となり、また、19本のPCケーブルを1本ずつ緊張して5回繰り返すために、ジャッキの取付け・取外し回数が多くなり、施工性が悪くなるという問題があった。そこで、マルチストランド用の小型ジャッキを開発して緊張することとした (図-4)。また、ジャッキの寸法を極力小さくするために、くさび圧入機能を付けない計画とした。



写真-2 箱桁内の状況

#### 3.3 開発した小型ジャッキについて

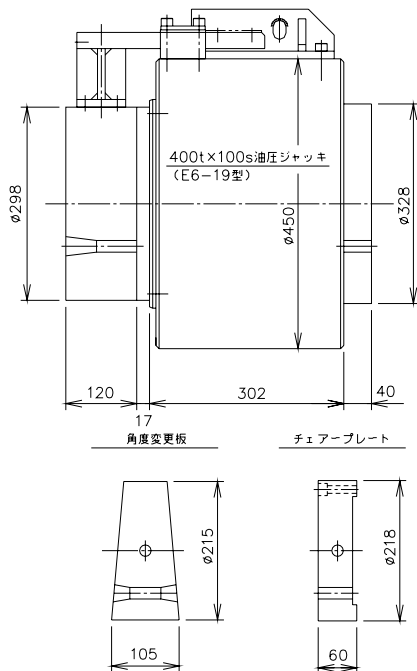


図-4 緊張ジャッキ (VSL工法)



写真-3 箱桁内の状況

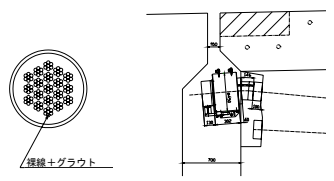
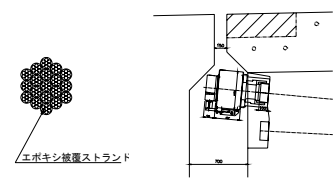
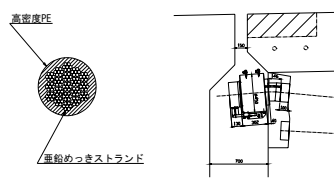
VSL工法では、19S15.2用の通常のジャッキ長は890mmに対して、479mmの小型ジャッキを開発した。(図-4)

4. PC鋼材について

4.1 PC鋼材の被覆方法の選定について

PC鋼材の被覆方法は、PCケーブルの箱桁内の配置と緊張について、以下のケースで比較を行い、選定した。

表-2 比較表

CASE-1	CASE-2	CASE-3
裸線+グラウト → Δ	エポキシ被覆ケーブル → ×	亜鉛メッキマルチケーブル → ○
		

CASE-1 は、箱桁内にシースを組み立てるためのシース受け台を設置する必要があるが、既設PCケーブルや排水管があるため、設置するのが困難である(写真-2, 3)。また、PCケーブルをシースに挿入するために、一部を半割れシースにする必要があり、その部分から裸線を挿入した後、終端側を反対側のシース内に引き込む作業が困難である。緊張に関しては、くさび圧入機能が不要であるため可能である。

CASE-2 は、下床版マンホールから箱桁内に引込む際に、エポキシ被覆に傷が付き易いため、細心の注意が必要となる。緊張に関しては、エポキシ被覆であるため、くさび圧入機能が必要になり、ジャッキ長が2倍程度となる。また、角度変更板を取り付けられないため、パラペットのアゴ部を除けられないので、桁端部のスペースでは緊張ができない。

CASE-3 は、箱桁内に引込む際に、CASE-2 と同様に細心の注意が必要であるが、プレファブケーブルで、二重被覆となっているため、取り扱いがCASE-2 より優れている。緊張に関しては、CASE-1 と同様に、くさび圧入機能が不要であるため可能である。

よって、PCケーブルの被覆方法は、箱桁内でのPCケーブルの配置が容易にでき、くさび圧入機能なしで緊張が可能となるCASE-3を選定した。また、くさび圧入機能なしの19S15.2用の緊張ジャッキとしては、VSL工法しかないため、定着工法はVSL工法とした。

4.2 定着具について

既設アンカープレートは、アンダーソン製であったが、本工事では定着工法をVSL工法としたため、アンダーソン製のアンカープレートにVSL製のアンカーヘッドの組合せについての確認を行った。アンカーヘッドの直径はアンダーソン製：φ217mm、VSL製：φ220mmで3mmの違いであったため、取り付けに問題はなかった。また、アンダーソン製のアンカープレートにVSL製のアンカーヘッドを組み合わせた場合のFEM解析を行い、アンダーソン製の組み合わせの場合と比較し、コンクリートの応力度を比較した結果に差がないことを確認した(図-5, 6)。モデル化は、VSL工法で定着具の性能試験を行った試験体サイズ(460×460×945)の1/4モデルとし、導入張力はPC鋼材の引張強度(0.85×Py)の1.1倍とした。

CASE-1 : A&A CASE-2 : A&V

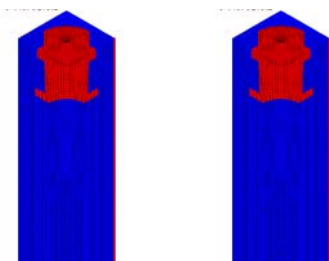
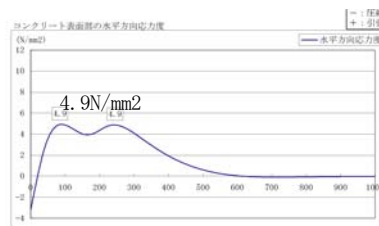


図-5 FEM解析モデル

CASE-1 : A&A



CASE-2 : A&V

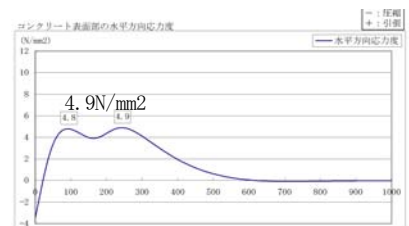


図-6 FEM解析結果



#### 4.3 亜鉛メッキマルチケーブルの配置

亜鉛メッキマルチケーブルは、桁端部より挿入できないため、箱桁の下にターンテーブルを設置し、下床版マンホール（1500×1100）より挿入した（写真-4）。箱桁内は、ケーブル形状に合わせてパイプで受け台を組み立てて、ケーブルが金属と接触しないように、樹脂製パイプとの二重構造として配置を行った（写真-4）。プレファブケーブルであることから、高密度ポリエチレンで被覆され、1本にまとまっているため、裸線やエポキシ被覆ケーブルに比べ、取り扱いに有利であると思われる。また、緊張後に、ケーブル被覆に傷が付いてないか確認し、傷がある場合は「マルチケーブルポリエチレン被覆部補修要領」（神鋼鋼線工業（株））により補修を行った。損傷の度合いとしては、ケーブル1本当りに多くても9箇所程度で、殆どが3mm以下の傷で、大きな損傷はなかった。

#### 4.4 外ケーブルの緊張

PCケーブル長は77.8mあり、片引き緊張であったことから、緊張時の伸び量は380mm程度であった。製作した小型ジャッキのストロークは100mmであるため、80mm程度で盛替えを行い、ケーブルを切断しながら4回の盛替えを行った（写真-5）。外ケーブル本数は4本あり、1日1本のペースで4日間で緊張作業を終えることができた。

#### 5. おわりに

本橋の業務は暫定系施工が終了している橋梁の拡幅工事であり、箱桁内にPCケーブルを配置し、桁端部の狭いスペースでの緊張を円滑に行う必要があった。外ケーブルに亜鉛メッキマルチケーブルを使用したことで、箱桁内への挿入と配置は容易に行えた。定着工法をVSL工法としたことで、くさび圧入が不要な小型ジャッキを開発することができ、問題なく緊張が行えた（写真-6）。

最後に、本工事の施工ならびに本稿執筆にあたり、多大なご指導ご協力を賜った関係各位の皆様に感謝の意を表します。



写真-4 下床版マンホールのPCケーブル挿入状況



写真-5 緊張ジャッキの設置状況



写真-6 完成写真